

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-288442

(43)Date of publication of application : 17.10.2000

(51)Int.Cl. B05B 15/12  
B05C 15/00  
B05D 1/02  
B05D 1/04  
B05D 3/00

(21)Application number : 11-101158

(71)Applicant : COMFORT:KK

(22)Date of filing : 08.04.1999

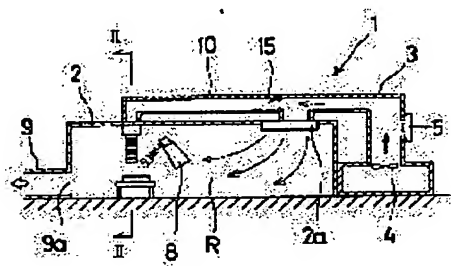
(72)Inventor : SAITO AKIRA

## (54) DEVICE FOR SUPPLYING IONIZED AIR FOR COATING BOOTH

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a safe and highly practical device for supplying ionized air for coating booth, which is improved in dust removing effect by forming a high concentration ionized air atmosphere in the coating booth and remarkably enhanced in the quality of a coated surface by effectively blowing the high concentration ionized air to a work to be coated.

**SOLUTION:** The device 1 for supplying the ionized air for coating booth has an air supply duct 3 for supplying air into the coating booth 2. An air fan 4 and an ionizer 5 are provided at prescribed positions of the air supply duct 3. When air is passed through the air supply duct 3, a prescribed range of an air passage is irradiated with soft X-ray from the ionizer 5 to ionize air to be supplied to the coating booth 2. A flexible hose for blowing the ionized air to the surface to be coated at the dust removing position and the coating position of the work W to be coated is preferably provided in the downstream part of the air supply duct 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Ionization air-supply equipment for paint booths characterized by to have the paint booth which forms the workspace for paint, the supply duct which supplies air in said paint booth, a ventilation means send air into the air-supply path of said supply duct, and an ionization air generating means ionize the air which irradiates soft X ray in the predetermined range of said air-supply path, and is supplied to said paint booth.

[Claim 2] Ionization air supply equipment for paint booths according to claim 1 characterized by preparing the blow air duct which sprays ionization air on painted elegance in the downstream of said supply duct.

[Claim 3] Said blow air duct is ionization air supply equipment for paint booths according to claim 2 characterized by consisting of the 1st duct prepared towards the dust-removing location of said painted elegance, and the 2nd duct prepared towards the paint location of said painted elegance.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is applied to the paint booth used for spray painting, such as autoparts, home electronics, and construction materials, about the ionization air supply equipment for paint booths.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, ionization air is introduced into the workspace for spray painting, and the paint booth which was made to perform dust removing and electric discharge of a painted surface-ed in the ambient atmosphere of this ionization air is proposed (refer to JP,9-276755,A and JP,11-31575,A). The ionization air supply equipment using the supply duct of forced air is formed in this kind of paint booth, and the electrode for corona discharge is attached in the head-lining outlet of a

supply duct etc. At the time of paint, the ionization condition was made by corona discharge to the particle in the air which passes through an air-supply path, and the ionization air produced by this is blown into the paint booth.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with such conventional ionization air supply equipment, in case the utilization is attained, the following problems have arisen.

\*\* Since there are few ion yields by corona discharge, ionization air of amount sufficient in a paint booth cannot spread, and sufficient dust-removing effectiveness cannot be acquired.

\*\* In order to give the high voltage to the particle in air and to generate ionization air, the safety practice over electrification or \*\*\*\* is needed, and also harmful by-products, such as ozone and nitrogen oxides, are accompanied by the evil generated in large quantities.

\*\* The operating distance at which the ionization condition of ionization air is maintained is short, and moreover, on a safety practice, since it is necessary to prepare an electrode in the exterior of a paint booth, a design and construction of the discharge electrode for blow air, a duct, etc. become complicated.

[0004] Then, this invention was made in view of such the present condition, and it is safe and it aims at the thing which spray high-concentration ionization air on painted elegance efficiently, and raised the quality of a painted surface sharply and for which the high ionization air supply equipment for paint booths of practicality is offered while raising the dust-removing effectiveness by forming the ambient atmosphere of high-concentration ionization air in a paint booth.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The ionization air-supply equipment of this invention for solving said technical problem for paint booths considered as a configuration equipped with the paint booth which forms the workspace for paint, the supply duct which supplies air in said paint booth, a ventilation means send air into the air-supply path of said supply duct, and an ionization air generating means ionize the air which irradiates soft X ray in the predetermined range of said air-supply path, and is supplied to said paint booth.

[0006] It is good to prepare the blow air duct which sprays ionization air on painted elegance in the downstream of said supply duct. Said blow air duct is good to have the 1st duct prepared towards the dust-removing location of said painted elegance, and the 2nd duct prepared towards the paint location of said painted elegance.

[0007] According to the ionization air supply equipment for paint booths of this invention, since the air in a supply duct is ionized by soft-X-ray exposure, the exposure region of soft X ray can be made to generate a lot of ionization air for a short time, and it becomes possible to make the ambient atmosphere of high-concentration ionization air in a paint booth. Moreover, in case ionization air is generated, in order not to make the high voltage act, harmful by-products, such as ozone, are generated or electrification and \*\*\*\* are avoided. Furthermore, it is few, and since the operating distance of ionization air is long, the limit on the safety practice in a paint booth can form the duct for blow air with a comparatively easy configuration, and can spray high-concentration ionization air on painted elegance efficiently.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. The configuration of the ionization air supply equipment for paint booths by the 1st example of this invention is shown in drawing 1 - drawing 4 . As shown in drawing 1 , as for ionization air supply equipment 1, a supply duct 3 is formed in the outside of the paint booth 2. The blower fan 4 which sends air into the paint booth 2 is formed in the open air inlet of a supply duct 3. the predetermined location of an air-supply path -- Io -- NAIZA 5 is attached. a blower fan 4 and Io -- if NAIZA 5 is operated, the ionization air produced within the supply duct 3 will be blown into the paint booth 2 from outlet 2a.

[0009] A jet pipe 9 is formed in the opposite side of the supply duct 3 of the paint booth 2. The air in

the paint booth 2 is sent out to outdoor through a jet pipe 9 from exhaust-port 9a, as shown in the drawing 1 arrow head.

[0010] In the paint booth 2, the conveyor 7 which conveys the painted elegance W is formed. A conveyor 7 moves the painted elegance W along a predetermined conveyance way from the inlet port of the paint booth 2 to an outlet. According to the usual route by which the painted elegance W is conveyed, the dust-removing location which carries out dust removing of the painted elegance W before paint, and the paint location which paints in the painted elegance W after dust removing are set to a conveyor 7. That is, after dust removing of the painted elegance W put on the conveyor 7 is carried out in the painted surface-ed in a dust-removing location, it is immediately sent to a paint location and spray painting is given to it.

[0011] The branching duct 10 is formed in the downstream of a supply duct 3. As shown in drawing 2 , the branching duct 10 is prolonged along with the head-lining section of the paint booth 2, and flexible hoses 11a and 11b are connected to the point of the branching duct 10. The outlet of flexible-hose 11a is turned to the dust-removing location of the painted elegance W, and the outlet of flexible-hose 11b is turned to the paint location of the painted elegance W.

[0012] About each outlet of flexible hoses 11a and 11b, and distance with the painted elegance W, the difference is attached among both. This is for attaching the strength of airflow according to the purpose of blow air with each hose. That is, in the case of dust removing, electric discharge and the dust-removing effectiveness are heightened by spraying ionization air comparatively strong against a painted surface-ed by flexible-hose 11a. It is made for nonuniformity not to arise in a paint film on the other hand by spraying comparatively weak ionization air on a painted surface and a coating particle by flexible-hose 11b in the case of paint.

[0013] As shown in drawing 2 , between the dust-removing location of the painted elegance W, and a paint location, the septum 12 with which such space is divided is formed. A septum 12 plays the role with which dust etc. prevents dispersing to mutual space by the blow air of flexible hoses 11a and 11b.

[0014] A damper 15 is formed in the inlet-port section of the branching duct 10. The relieving capacity of blow air is adjusted by the switching operation of a damper 15. For example, when the painted surface-ed of the painted elegance W is large, a damper 15 is made full open, the amount of blow air is increased, and when a painted surface-ed is comparatively small, opening is made small for a damper 15 and the amount of blow air is lessened. In addition, a damper 15 is made into a close by-pass bulb completely when blow air is not needed.

[0015] it is shown in drawing 3 and drawing 4 -- as -- Io -- as for NAIZA 5, the soft-X-ray exposure opening 21 is formed in the case 20 of a cube type. The fixed piece 22 of a bolt etc. which can be fitted in is formed in the edge of a case 20. If a case 20 is fixed to the lateral surface of a supply duct 3 by this fixed piece 22, the soft-X-ray exposure opening 21 will turn to an air-supply path.

[0016] As shown in drawing 4 , the oil room S is established in the interior of a case 20, and the electron tube 24 and a power source 25 are contained by this oil room S. The cooling fan 26 which suppresses the rise of the internal temperature of 20 within a case is attached in the side face of a case 20. The aperture material which consists of beryllium is prepared in the soft-X-ray exposure opening 21. The exposure light from the electron tube 24 is changed into the light of a soft-X-ray region when passing aperture material. In the exposure region of soft X ray, ionization of air will take place and the plus ion and anion of tales doses will generate.

[0017] Next, the operation of ionization air supply equipment 1 is explained. the case where dust removing of the air in the paint booth 2 is carried out -- Io, by NAIZA 5, to the air which passes a supply duct 3, soft X ray is irradiated and is ionized. At this time, a lot of ionization air occurs in a soft-X-ray exposure region, and it is sent to the paint booth 2. Then, the whole workspace R is full of ionization air with the flow of the air produced indoors, and the electric repulsive force of ion in the paint booth 2. And as shown in drawing 5 , the dust D of Workspace R is charged, and it can draw near mutually electrically, and a particle becomes large, and is fallen or discharged. Consequently, the amount

of suspension of the dust of Workspace R decreases. For example, even if dust invades in the paint booth 2 from the entrance for carrying in of the painted elegance W etc., it will be removed in response to such a dust-removing operation.

[0018] If the damper 15 of the branching duct 10 is opened at the time of paint, ionization air will be directly sprayed on the painted elegance W from flexible hoses 11a and 11b. this time -- Io -- although the distance from NAIZA 5 to the outlet of each hose is comparatively long -- Io -- there are many yields of the ionization air from NAIZA 5, and in order that a ionization condition may moreover continue for a long time, high-concentration ionization air blows off from an outlet.

[0019] Thus, according to the ionization air supply equipment 1 for paint booths, the ambient atmosphere of high-concentration ionization air can be formed in a paint booth, and the dust in a booth can be removed efficiently. Moreover, since high-concentration ionization air can be effectively sprayed on painted elegance, it is useful to upgrading of a painted surface. Furthermore, since generating of harmful gas, such as ozone, is avoided in the case of generating of ionization air, the safety in a paint booth also improves.

[0020] Next, the example examined about the dust-removing effectiveness of a paint booth using the ionization air supply equipment of this invention is shown. The trial set the air-supply section and point of measurement as the paint booth as shown in drawing 6 , blew ionization air into predetermined time and a booth, and measured the amount of dust. Io -- NAIZA -- 2 from the outlet of the air-supply section -- it attached in the location distant about m. measurement of dust -- the Japan science industrial incorporated company make -- " -- high sensitivity digital dust counter KANOMAX MODEL 3241" was used. The Measuring condition is as follows.

indoor volume : 93.5m three rooms \*\* : The amount of 20.4 air supplies : Height of 600m3 / h point of measurement : 1m -- in addition -- as the example of a comparison -- Io -- it measured on the same conditions also about the amount of dust at the time of introducing the usual air without operating NAIZA. A result is shown in drawing 7 .

[0021] As shown in drawing 7 , when ionization air was introduced to dust having decreased in number to about 70% when being based on the usual air after 30-minute progress from test initiation, dust decreased in number to 40% or less. This is considered because the dust-removing effectiveness increased sharply with the ionization air of high concentration [ inside / of a paint booth ]. In addition, by investigation of artificers, when based on the conventional corona discharge, when it takes into consideration having remained in dust having decreased in number to about 60%, according to this invention, compared with conventional equipment, it turns out that the dust-removing effectiveness is very high.

[0022] Next, the 2nd example of this invention is shown in drawing 8 and drawing 9 R> 9. The ionization air supply equipment 30 of the 2nd example supplies ionization air to the paint booth 32 of a short form without a compulsive supply duct. The air-supply box 33 is attached in the outside of the paint booth 32. In the upper part of the air-supply box 33, two air-supply hose 34a and 34b are prolonged along with the skin of the paint booth 32. Each air-supply hose 34a and 34b are introduced in a booth from the head-lining section or opening of the paint booth 32, and are installed towards the dust-removing location and paint location of the painted elegance W.

[0023] A blower fan 36 is attached in the air-supply box 33. If a blower fan 36 is operated, the open air will be inhaled from the lower part of the air-supply box 33, and it will blow in into the paint booth 32 through the air-supply hose 34a and 34b.

[0024] the outside of the air-supply box 33 -- Io -- NAIZA 37 is formed. Io -- soft-X-ray exposure opening of NAIZA 37 is turned to the air-supply path in a box. When air passes in the air-supply box 33, ionization air occurs in the exposure region of soft X ray, and it is sent into the paint booth 32.

[0025] Thus, even if it is the paint booth which does not have the existing supply duct etc. by using the ionization air supply equipment 30 of a unit mold, efficient high-concentration ionization air can be supplied according to a comparatively easy activity.

[0026] The 3rd example of this invention is shown in drawing 10 . The ionization air supply equipment 40 of the 3rd example introduces ionization air into the paint booth 42 through a painting robot's 43 spraying nozzle 44. The coating and the compressed air of the specified quantity are supplied to \*\*\*\*\* 44 from the coating tank 45 and an air tank 46, respectively. an air tank 46 -- the interior -- Io -- NAIZA is prepared and works Ayr (compressed air) which flows with a supply duct 47 is ionized. If the painted elegance W conveyed by the conveyor arrives at a paint location, a painting robot 43 will carry and spray a coating on ionization air from a spraying nozzle 44. Ionization air carries out dust removing of the painted surface-ed effectively while neutralizing static electricity of a coating. Moreover, if ionization air is full in the paint booth 42, the dust in [ whole ] a booth will be decreased.

[0027] According to the 3rd example, high-concentration ionization air can be supplied in a paint booth using a painting robot's 43 spraying nozzle 44, and, moreover, a result of a painted surface becomes good. In addition, by preparing a supply duct in the paint booth 42 separately, ionization air may be blown into the direct paint booth 42, or may be sprayed on the painted elegance W.

[0028] The 4th example of this invention is shown in drawing 11 . The ionization air supply equipment 50 of the 4th example contains the air-supply box 53 of a migration mold in the paint booth 52. The air-supply hose 54a and 54b are prolonged ahead of the air-supply box 53. A blower fan 56 is formed in the air-supply box 53. the upper part of the air-supply box 53 -- Io -- NAIZA 57 is formed. Io -- soft-X-ray exposure opening of NAIZA 57 is turned to the air-supply path in a box. If a blower fan 56 is operated, the air in the paint booth 52 will be incorporated in the air-supply box 53 from the air supplying opening by the side of box back, and it will be ionized by soft-X-ray exposure. And it blows off towards the dust-removing location and paint location of the painted elegance W through the air-supply hose 54a and 54b.

[0029] According to the 4th example, since the air-supply box 50 can be freely moved in a paint booth, it can respond to modification of a paint location etc. promptly. Moreover, construction of a duct etc. does not take time and effort that what is necessary is just to use the existing paint booth as it is. Furthermore, since the air-supply hose 54a and 54b can be short-\*\*\*\*\* (ed), it becomes possible to raise the ion concentration of blow air further.

[0030] The 5th example of this invention is shown in drawing 12 . The 5th example supplies ionization air to each activity booth in paint Rhine. As for ionization air supply equipment 60, a supply duct 62 and the branching duct 63 are formed in a charging air housing 61. The soft-X-ray exposure machines 65 and 66 are fixed to the predetermined location of a charging air housing 61 and a supply duct 62 towards an air-supply path. If the blower fan in a charging air housing 61 is operated, the air incorporated from air supplying opening 61a will be ionized with the soft-X-ray exposure vessels 65 and 66, and will blow the ionization air of the specified quantity into the dust-removing booth B1, electric discharge booth B-2, the electric conduction processing booth B3, 1st setting booth B4, finishing booth B5, and 2nd setting booth B6 through each branching duct 63. Moreover, blow air is sprayed on painted elegance with the air-supply hose prepared in each booth if needed. Thus, according to the 5th example, whole Ayr, dust removing and antistatic air, and paint Ayr which are sent into each booth B1 in paint Rhine - B6 are efficiently ionizable with a comparatively easy configuration. The dust on paint space and the front face of a product can become very few things by this, and the percent defective at the time of paint can be reduced sharply.

[0031] Although the ionization air supply equipment by said 1-5th examples was explained, the die length of a supply duct and a branching duct, a location, a number, etc. may be changed suitably, without being restricted to said examples 1-5. Moreover, said 1-5th examples may be combined suitably. moreover, Io -- the attaching position of NAIZA 5 can also be changed into the head-lining section of a paint booth etc. Furthermore, in said example, although the conveyor of a portable type was used as a paint base, it may replace with a conveyor and the fixed bench may be used.

[0032] Furthermore, the ionization air supply equipment of this invention is widely applicable also to the paint film formation including printing etc. For example, it is applicable to printing techniques, such as a

color printer and an ink jet printer, blasting of adhesives, etc.

[0033]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the ionization air supply equipment for paint booths of this invention, the following outstanding effectiveness is done so.

- (a) Dust removing of the inside of a paint booth can be effectively carried out with high-concentration ionization air.
- (b) High-concentration ionization air can be efficiently sprayed on the painted surface of the painted elegance W, and the quality of a painted surface can be raised.
- (c) A paint booth is not made to generate harmful by-products, such as ozone and nitrogen oxides, and safe work environment can be realized.
- (d) In the case of generating of ionization air, there is no need for the safety practice for electrification or prevention of \*\*\*\*.
- (e) in order not to discharge the high voltage -- electromagnetism -- don't generate a noise.
- (f) Since the electron tube for generating soft X ray is prepared in the outside of an air-supply path, even if it uses it for a long period of time, there is no need, such as cleaning, and a maintenance does not take time and effort.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the ionization air supply equipment by the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is the II-II line sectional view of the ionization air supply equipment shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the perspective view of the ionization air supply equipment by the 1st example of this invention -- it is the perspective view showing NAIZA.

[Drawing 4] It is the side elevation of the ionization air supply equipment by the 1st example of this invention -- it is the side elevation showing NAIZA.

[Drawing 5] It is a mimetic diagram for explaining the dust-removing operation with ionization air.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram showing the paint booth used for the dust-removing trial of the ionization air supply equipment by this invention.

[Drawing 7] It is the graph which shows the result of a dust-removing trial of the ionization air supply equipment by this invention.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the ionization air supply equipment by the 2nd example of this invention.

[Drawing 9] the ionization air supply equipment by the 2nd example of this invention is shown -- it is a notch side elevation a part.

[Drawing 10] It is the sectional view showing the ionization air supply equipment by the 3rd example of this invention.

[Drawing 11] It is the perspective view showing the interior of the ionization air supply equipment by the 4th example of this invention.

[Drawing 12] It is the perspective view showing the ionization air supply equipment by the 5th example of this invention.

[Description of Notations]

1 Ionization Air Supply Equipment

2 Paint Booth

2a Outlet

3 Supply Duct

4 Blower Fan (Ventilation Means)

5 Io -- NAIZA

7 Conveyor

8 Sprayer

9 Jet Pipe

10 Branching Duct (Blow Air Duct)

11a Flexible hose (the 1st duct)

11b Flexible hose (the 2nd duct)

12 Septum

15 Damper

20 Case

21 Soft-X-Ray Exposure Opening

22 Fixed Piece

24 Electron Tube

25 Power Source

26 Cooling Fan

R Workspace

S Oil room

W Painted elegance

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-288442  
(P2000-288442A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 0 5 B	15/12	B 0 5 B 15/12	4 D 0 7 3
B 0 5 C	15/00	B 0 5 C 15/00	4 D 0 7 5
B 0 5 D	1/02	B 0 5 D 1/02	J 4 F 0 4 2
	1/04		Z
	3/00		Z
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-101158

(22) 出願日 平成11年4月8日 (1999. 4. 8)

(71) 出願人 598058988

株式会社コンフォート

愛知県名古屋市昭和区福江二丁目9番33号

(72) 発明者 斉藤 晃

名古屋市東区東桜2丁目14番10号 株式会  
社コンフォート内

(74) 代理人 100068663

弁理士 松波 祥文

Fターム (参考) 4D073 AA10 BB01 DD01 DD07 DD31  
DD35 DD40

4D075 AA09 AA71 AA76 DC01 DC11  
DC18

4F042 AA06 AA09 AA16 DE01 DE06  
DE09

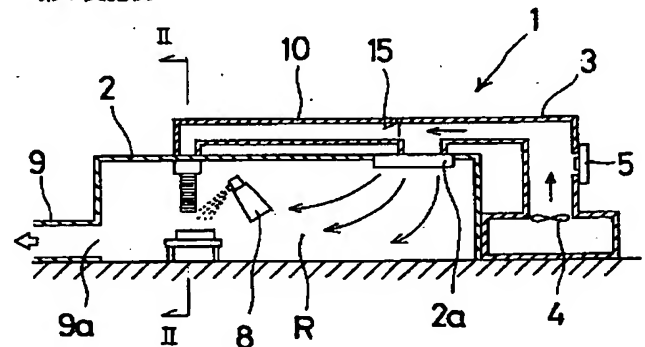
(54) 【発明の名称】 塗装ブース用イオン化空気供給装置

(57) 【要約】

【課題】 塗装ブース内に高濃度のイオン化空気の雰囲気  
を形成することで除塵効果を向上させるとともに、被  
塗装品に高濃度のイオン化空気を効率よく吹き付けて塗  
装面の質を大幅に高めるようにした安全で実用性の高い  
塗装ブース用イオン化空気供給装置を提供する。

【解決手段】 イオン化空気供給装置1は、塗装ブース  
2内に空気を供給する給気ダクト3を有する。給気ダク  
ト3の所定位置には、送風ファン4およびイオナイザ5  
が設けられる。給気ダクト3に空気が通過するとき、イ  
オナイザ5が給気通路の所定範囲に軟X線を照射し、塗  
装ブース2に供給する空気をイオン化する。給気ダクト  
3の下流部には、被塗装品Wの除塵位置および塗装位置  
で被塗装面にイオン化空気を吹き付けるフレキシブルホ  
ース11a、11bを設けるとよい。

第1実施例



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 塗装用の作業空間を形成する塗装ブースと、  
前記塗装ブース内に空気を供給する給気ダクトと、  
前記給気ダクトの給気通路に空気を送り込む送風手段と、  
前記給気通路の所定範囲に軟X線を照射し、前記塗装ブースに供給する空気をイオン化するイオン化空気発生手段とを備えたことを特徴とする塗装ブース用イオン化空気供給装置。

【請求項2】 前記給気ダクトの下流部に、被塗装品にイオン化空気を吹き付けるブローエアーダクトを設けたことを特徴とする請求項1記載の塗装ブース用イオン化空気供給装置。

【請求項3】 前記ブローエアーダクトは、前記被塗装品の除塵位置に向けて設けられる第1ダクトと、前記被塗装品の塗装位置に向けて設けられる第2ダクトとからなることを特徴とする請求項2記載の塗装ブース用イオン化空気供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、塗装ブース用イオン化空気供給装置に関するもので、例えば、自動車部品、家電製品、建築資材等の噴霧塗装に用いる塗装ブースに適用されるものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、噴霧塗装用の作業空間にイオン化空気を導入し、このイオン化空気の雰囲気中で被塗装面の除塵・除電を行うようにした塗装ブースが提案されている（特開平9-276755号公報、特開平11-31575号公報参照）。この種の塗装ブースには、強制空気の給気ダクトを利用するイオン化空気供給装置が設けられており、給気ダクトの天井吹出口などにコロナ放電用の電極が取り付けられる。塗装時、給気通路を通過する空気中の粒子にコロナ放電によって電離状態を作り、これによって生じたイオン化空気を塗装ブースに吹き込んでいる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のイオン化空気供給装置では、その実用化を図る際に、次のような問題が生じている。

- ① コロナ放電によるイオン発生量が少ないため、塗装ブース内に十分な量のイオン化空気が行き渡らず、十分な除塵効果を得ることができない。
- ② 空気中の粒子に高電圧を与えてイオン化空気を発生させるため、感電や誘爆に対する安全対策が必要になるほか、オゾンや窒素酸化物といった有害副生物が大量に生成される弊害を伴う。
- ③ イオン化空気の電離状態の保たれる有効距離が短く、しかも、安全対策上、塗装ブースの外部に電極を設

2

ける必要があるため、ブローエアー用の放電電極、ダクト等の設計・施工が煩雑になる。

【0004】そこで、本発明はこのような現状に鑑みなされたもので、塗装ブース内に高濃度のイオン化空気の雰囲気形成することで除塵効果を向上させるとともに、被塗装品に高濃度のイオン化空気を効率よく吹き付けて塗装面の質を大幅に高めるようにした安全で実用性の高い塗装ブース用イオン化空気供給装置を提供することを目的としている。

10 【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための本発明の塗装ブース用イオン化空気供給装置は、塗装用の作業空間を形成する塗装ブースと、前記塗装ブース内に空気を供給する給気ダクトと、前記給気ダクトの給気通路に空気を送り込む送風手段と、前記給気通路の所定範囲に軟X線を照射し、前記塗装ブースに供給する空気をイオン化するイオン化空気発生手段とを備える構成とした。

【0006】前記給気ダクトの下流部に、被塗装品にイオン化空気を吹き付けるブローエアーダクトを設けるとよい。前記ブローエアーダクトは、前記被塗装品の除塵位置に向けて設けられる第1ダクトと、前記被塗装品の塗装位置に向けて設けられる第2ダクトとを備えることよい。

【0007】本発明の塗装ブース用イオン化空気供給装置によると、給気ダクト内の空気を軟X線照射によってイオン化することから、軟X線の照射域に短時間で大量のイオン化空気を発生させることができ、塗装ブース内に高濃度のイオン化空気の雰囲気を作り出すことが可能になる。また、イオン化空気を発生させる際に高電圧を作用させる必要がないため、オゾン等の有害副生物が発生したり、感電および誘爆が回避される。さらに、塗装ブース内の安全対策上の制限が少なく、イオン化空気の有効距離が長いから、比較的簡単な構成でブローエアー用のダクトを形成することができ、高濃度のイオン化空気を効率よく被塗装品に吹き付けることができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本発明の第1実施例による塗装ブース用イオン化空気供給装置の構成を図1～図4に示す。図1に示すように、イオン化空気供給装置1は、塗装ブース2の外側に給気ダクト3が設けられる。給気ダクト3の外気導入口には、塗装ブース2に空気を送り込む送風ファン4が設けられる。給気通路の所定位置にはイオナイザ5が取り付けられている。送風ファン4およびイオナイザ5を作動させると、給気ダクト3内で生じたイオン化空気が吹出口2aから塗装ブース2内に吹き込まれる。

【0009】塗装ブース2の給気ダクト3の反対側には、排気ダクト9が設けられる。塗装ブース2内の空気

50

(3)

3

は、図1矢印に示すように、排気口9aから排気ダクト9を通して室外に送り出される。

【0010】塗装ブース2内には、被塗装品Wを搬送するコンベア7が設けられる。コンベア7は、塗装ブース2の入口から出口まで被塗装品Wを所定の搬送路に沿って移動させる。コンベア7には、被塗装品Wの搬送される順路に従って、塗装前に被塗装品Wを除塵する除塵位置と、除塵後の被塗装品Wに塗装を施す塗装位置とが設定される。すなわち、コンベア7に載せた被塗装品Wは、除塵位置でその被塗装面を除塵された後、すぐに塗装位置に送られて噴霧塗装を施されるようになっている。

【0011】給気ダクト3の下流部には、分岐ダクト10が設けられている。図2に示すように、分岐ダクト10は、塗装ブース2の天井部に沿って延び、分岐ダクト10の先端部にフレキシブルホース11a、11bが接続される。フレキシブルホース11aの吹出口は、被塗装品Wの除塵位置に向けられ、また、フレキシブルホース11bの吹出口は、被塗装品Wの塗装位置に向けられる。

【0012】フレキシブルホース11a、11bの各吹出口と被塗装品Wとの距離については、両者の間に差が付けられている。これは、各ホースによるブローエアーの目的に応じて風量の強弱を付けるためである。すなわち、除塵の際には、フレキシブルホース11aにより被塗装面に比較的強いイオン化空気を吹き付けることで、除電・除塵効果を高める。一方、塗装の際には、フレキシブルホース11bにより比較的弱いイオン化空気を塗装面および塗料粒子に吹き付けることで、塗膜にムラが生じないようにする。

【0013】図2に示すように、被塗装品Wの除塵位置および塗装位置の間には、これらの空間を仕切る隔壁12が設けられる。隔壁12は、フレキシブルホース11a、11bのブローエアーによって粉塵等が互いの空間に飛散するのを防止する役割を果たす。

【0014】分岐ダクト10の入口部には、ダンパ15が設けられる。ダンパ15の開閉操作によってブローエアーの吹出量が調節される。例えば、被塗装品Wの被塗装面が広いときには、ダンパ15を全開にしてブローエアーの量を増大し、また、被塗装面が比較的小さいときには、ダンパ15を開度を小さくしてブローエアー量を少なくする。なお、ブローエアーを必要としないときには、ダンパ15を全閉にする。

【0015】図3および図4に示すように、イオナイザ5は、箱形のケース20に軟X線照射口21が設けられる。ケース20の端部には、ボルト等の嵌合可能な固定片22が設けられる。この固定片22によってケース20を給気ダクト3の外側面に固定すると、軟X線照射口21が給気通路に向く。

【0016】図4に示すように、ケース20の内部に

4

は、オイル室Sが設けられており、このオイル室Sに電子管24および電源25が収納される。ケース20の側面には、ケース内20の内部温度の上昇を抑える冷却ファン26が取り付けられる。軟X線照射口21にはベリリウムからなる窓材が設けられる。電子管24からの照射光は、窓材を通過するときに軟X線域の光に変換される。軟X線の照射域では、空気の電離が起これ、同量のプラスイオンおよびマイナスイオンが生成することになる。

【0017】次に、イオン化空気供給装置1の使用方法について説明する。塗装ブース2内の空気を除塵する場合、イオナイザ5によって給気ダクト3を通過する空気に軟X線を照射してイオン化する。このとき、軟X線照射域で大量のイオン化空気が発生し、塗装ブース2に送られる。すると、塗装ブース2では、室内に生じる空気の流れと、イオン同士の電気的な反発力によって作業空間Rの全体にイオン化空気が充満する。そして、図5に示すように、作業空間Rの塵埃Dが帯電し、電気的に互いに引き寄せられて粒子が大きくなり、落下または排出される。この結果、作業空間Rの塵埃の浮遊量が減少する。例えば、被塗装品Wの搬入用の出入り口等から塵埃が塗装ブース2内に侵入しても、このような除塵作用を受けて除去されることになる。

【0018】塗装時、分岐ダクト10のダンパ15を開放すると、フレキシブルホース11a、11bからイオン化空気が被塗装品Wに直接吹き付けられる。このとき、イオナイザ5から各ホースの吹出口までの距離は比較的長い、イオナイザ5からのイオン化空気の発生量が多く、しかも、電離状態が長く持続するため、吹出口からは、高濃度のイオン化空気が吹き出される。

【0019】このように塗装ブース用イオン化空気供給装置1によると、塗装ブース内に高濃度のイオン化空気の雰囲気形成することができ、ブース内の塵埃を効率よく取り除くことができる。また、被塗装品に高濃度のイオン化空気を効果的に吹き付けることができるから、塗装面の品質向上に役立つ。さらに、イオン化空気の発生の際に、オゾン等の有害ガスの発生が回避されるため、塗装ブース内の安全性も向上する。

【0020】次に、本発明のイオン化空気供給装置を用いた塗装ブースの除塵効果について試験した例を示す。試験は、図6に示すような塗装ブースに、給気部と測定点を設定し、所定時間、ブース内にイオン化空気を吹き込んで粉塵量を測定した。イオナイザは、給気部の吹出口から2m程度離れた位置に取り付けた。粉塵の測定には、日本科学工業株式会社製「高感度デジタル粉塵計 KANOMAX MODEL 3241」を使用した。測定条件は以下の通りである。

室内容積	: 93.5 m <sup>3</sup>
室温	: 20.4
給気量	: 600 m <sup>3</sup> / h

50

(4)

5

測定点の高さ : 1 m

なお、比較例として、イオナイザを作動させないで、通常の空気を導入した場合の粉塵量についても、同様な条件で測定した。結果を図7に示す。

【0021】図7に示すように、試験開始から30分経過後、通常の空気による場合には70%程度に粉塵が減少したのに対し、イオン化空気を導入した場合には、粉塵が40%以下に減少した。これは、塗装ブース内が高濃度のイオン化空気によって除塵効果が大幅に高まったためと考えられる。なお、従来のコロナ放電による場合は、発明者らの調査では粉塵が60%程度に減少したのにとどまったことを考慮すると、本発明によれば、従来の装置に比べ除塵効果がきわめて高いことが判る。

【0022】次に、本発明の第2実施例を図8および図9に示す。第2実施例のイオン化空気供給装置30は、強制給気ダクトのない簡易型の塗装ブース32にイオン化空気を供給するようにしたものである。塗装ブース32の外側に給気ボックス33が取り付けられる。給気ボックス33の上部には、塗装ブース32の外壁面に沿って2本の給気ホース34a、34bが延びる。各給気ホース34a、34bは、塗装ブース32の天井部若しくは開口部からブース内に導入され、被塗装品Wの除塵位置および塗装位置に向けて設置される。

【0023】給気ボックス33内には、送風ファン36が取り付けられる。送風ファン36を作動すると、給気ボックス33の下方から外気が吸い込まれ、給気ホース34a、34bを通して塗装ブース32内に吹き込まれる。

【0024】給気ボックス33の外側には、イオナイザ37が設けられる。イオナイザ37の軟X線照射口は、ボックス内の給気通路に向けられる。給気ボックス33内で空気が通過するとき、軟X線の照射域でイオン化空気が発生し、塗装ブース32に送り込まれる。

【0025】このように、ユニット型のイオン化空気供給装置30を用いることにより、既存の給気ダクト等を有していない塗装ブースであっても、比較的簡単な作業により効率よく高濃度のイオン化空気を供給することができる。

【0026】本発明の第3実施例を図10に示す。第3実施例のイオン化空気供給装置40は、塗装ロボット43の噴霧ノズル44を介して塗装ブース42にイオン化空気を導入するようにしたものである。塗噴霧ノズル44には、塗料タンク45およびエアータンク46からそれぞれ所定量の塗料および圧縮空気が供給される。エアータンク46は、内部にイオナイザが設けられ、給気ダクト47によって流入する工場エア（圧搾空気）をイオン化する。コンベアに搬送される被塗装品Wが塗装位置に達すると、塗装ロボット43が噴霧ノズル44から塗料をイオン化空気に載せて噴霧する。イオン化空気は、塗料の静電気を中和するとともに、被塗装面を効果

6

的に除塵する。また、イオン化空気が塗装ブース42内に充填すると、ブース内全体の粉塵を減少させる。

【0027】第3実施例によると、塗装ロボット43の噴霧ノズル44を利用して高濃度のイオン化空気を塗装ブース内に供給することができ、しかも、塗装面の仕上がりが良好になる。なお、塗装ブース42に別個に給気ダクトを設けることで、イオン化空気を直接塗装ブース42内に吹き込んだり、被塗装品Wに吹き付けてもよい。

10 【0028】本発明の第4実施例を図11に示す。第4実施例のイオン化空気供給装置50は、塗装ブース52内に移動型の給気ボックス53を収納したものである。給気ボックス53の前方に給気ホース54a、54bが延びている。給気ボックス53内には、送風ファン56が設けられる。給気ボックス53の上部には、イオナイザ57が設けられる。イオナイザ57の軟X線照射口がボックス内の給気通路に向けられる。送風ファン56を作動させると、ボックス後方側の給気口から塗装ブース52内の空気が給気ボックス53に取り込まれ、軟X線照射によってイオン化される。そして、給気ホース54a、54bを通して被塗装品Wの除塵位置および塗装位置に向けて吹き出される。

【0029】第4実施例によれば、塗装ブース内で給気ボックス50を自由に移動させることができるため、塗装位置の変更などに迅速に対応することができる。また、既存の塗装ブースをそのまま使用すればよく、ダクト等の施工に手間を要しない。さらに、給気ホース54a、54bを短かく形成することができるため、ブローエアーのイオン濃度をさらに高めることが可能になる。

30 【0030】本発明の第5実施例を図12に示す。第5実施例は、塗装ラインの各作業ブースにイオン化空気を供給するようにしたものである。イオン化空気供給装置60は、給気室61に給気ダクト62および分岐ダクト63が設けられる。給気室61と給気ダクト62の所定位置には軟X線照射器65、66が給気通路に向けて固定される。給気室61内の送風ファンを作動すると、給気口61aから取り込まれた空気が軟X線照射器65、66でイオン化され、各分岐ダクト63を通して除塵ブースB1、除電ブースB2、導電処理ブースB3、第1セッティングブースB4、上塗りブースB5、および第2セッティングブースB6に所定量のイオン化空気を吹き込む。また、必要に応じて、各ブース内に設けた給気ホースによってブローエアーが被塗装品に吹き付けられる。このように第5実施例によれば、塗装ラインの各ブースB1～B6に送り込む全体エアー、除塵・除電エアーおよび塗装エアーを比較的簡単な構成で効率よくイオン化することができる。これにより、塗装空間および製品表面の塵埃がきわめて少ないものとなり、塗装時の不良率を大幅に低減させることができる。

50 【0031】前記第1～5実施例によるイオン化空気供

(5)

7

給装置を説明したが、給気ダクトおよび分岐ダクトの長さ、位置、数等は、前記実施例1～5に限られることなく、適宜変更してもよい。また、前記第1～5実施例を適宜組み合わせてもよい。また、イオナイザ5の取付位置は、塗装ブースの天井部などに変更することもできる。さらに、前記実施例では、塗装台として移動式のコンベアを使用した。コンベアに代えて、固定式の作業台を用いてもよい。

【0032】さらに、本発明のイオン化空気供給装置は、印刷等をも含む塗膜形成にも広く応用できる。例えば、カラープリンタやインクジェットプリンター等の印刷技術や、接着剤の吹き付け等にも適用することができる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の塗装ブース用イオン化空気供給装置によれば、次のような優れた効果を奏する。

- (a) 塗装ブース内を高濃度のイオン化空気によって効果的に除塵することができる。
- (b) 被塗装品Wの被塗装面に高濃度のイオン化空気を効率よく吹き付けることができ、塗装面の品質を高めることができる。
- (c) 塗装ブースにオゾン、窒素酸化物等の有害副生物を発生させることがなく、安全な作業環境を実現することができる。
- (d) イオン化空気の発生の際に、感電や誘爆の防止のための安全対策の必要がない。
- (e) 高電圧の放電を行わないため、電磁ノイズを発生させない。
- (f) 軟X線を発生させるための電子管が給気通路の外側に設けられるので、長期間使用しても、清掃等の必要がなく、メンテナンスに手間がかからない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例によるイオン化空気供給装置を示す断面図である。

【図2】図1に示すイオン化空気供給装置のII-II線断面図である。

【図3】本発明の第1実施例によるイオン化空気供給装置のイオナイザを示す斜視図である。

【図4】本発明の第1実施例によるイオン化空気供給装置のイオナイザを示す側面図である。

8

【図5】イオン化空気による除塵作用を説明するための模式図である。

【図6】本発明によるイオン化空気供給装置の除塵試験に用いた塗装ブースを示す模式図である。

【図7】本発明によるイオン化空気供給装置の除塵試験の結果を示すグラフである。

【図8】本発明の第2実施例によるイオン化空気供給装置を示す断面図である。

【図9】本発明の第2実施例によるイオン化空気供給装置を示す一部切欠き側面図である。

【図10】本発明の第3実施例によるイオン化空気供給装置を示す断面図である。

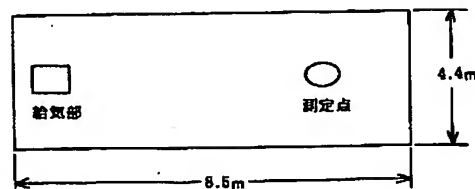
【図11】本発明の第4実施例によるイオン化空気供給装置の内部を示す斜視図である。

【図12】本発明の第5実施例によるイオン化空気供給装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

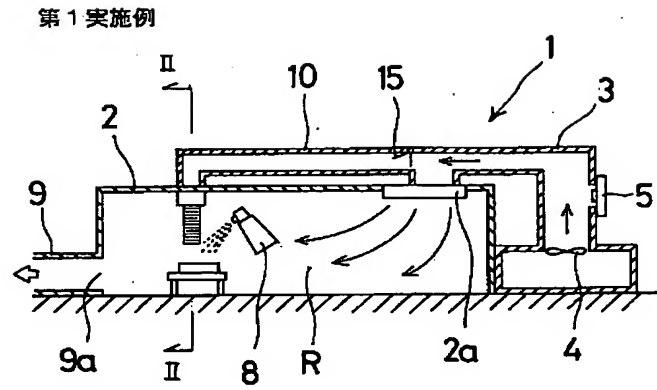
- 1 イオン化空気供給装置
- 2 塗装ブース
- 2 a 吹出口
- 3 給気ダクト
- 4 送風ファン（送風手段）
- 5 イオナイザ
- 7 コンベア
- 8 噴霧器
- 9 排気ダクト
- 10 分岐ダクト（ブローエアダクト）
- 11 a フレキシブルホース（第1ダクト）
- 11 b フレキシブルホース（第2ダクト）
- 12 隔壁
- 15 ダンパ
- 20 ケース
- 21 軟X線照射口
- 22 固定片
- 24 電子管
- 25 電源
- 26 冷却ファン
- R 作業空間
- S オイル室
- W 被塗装品

【図6】

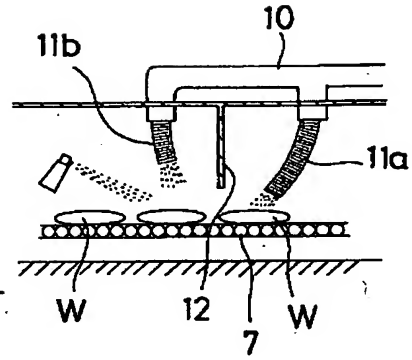


(6)

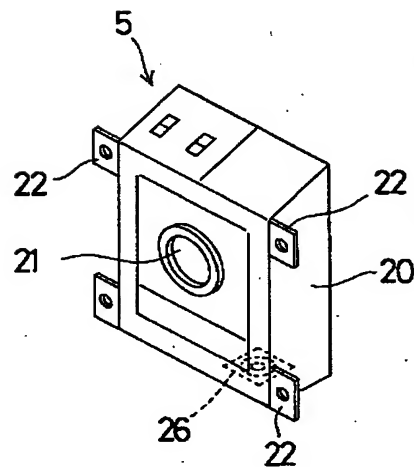
【図1】



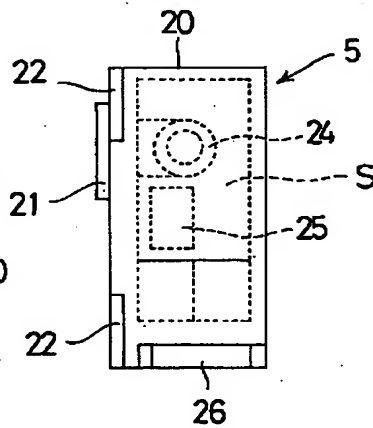
【図2】



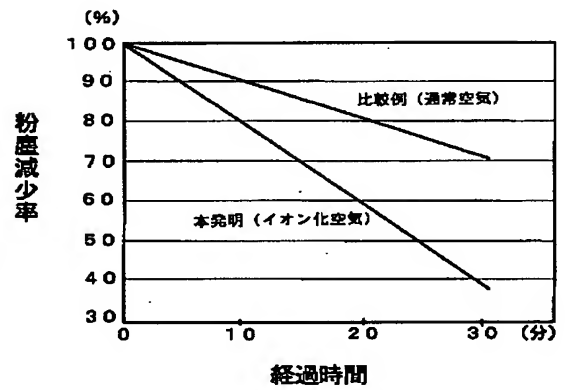
【図3】



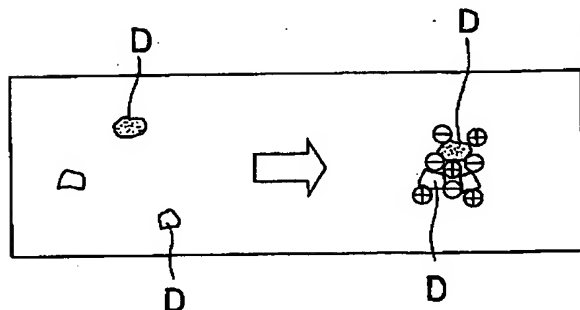
【図4】



【図7】

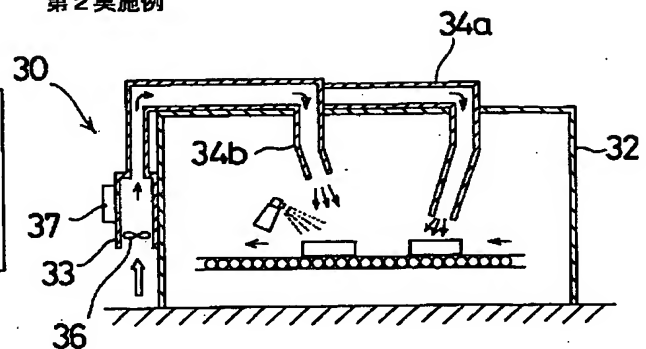


【図5】



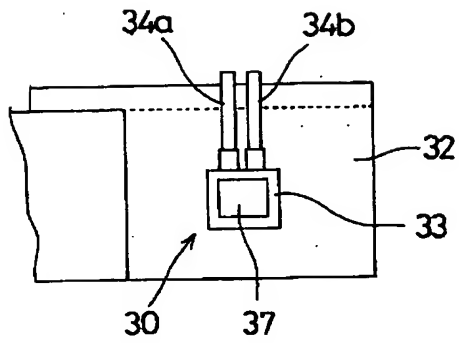
【図8】

第2実施例



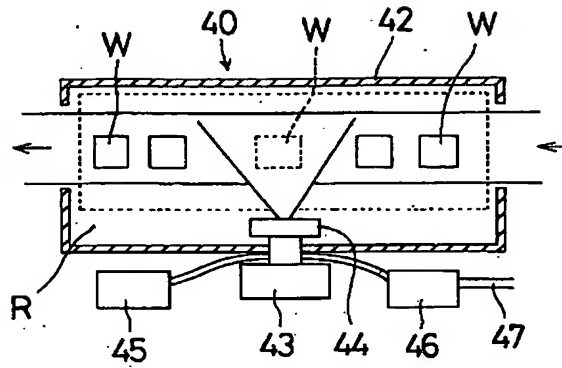
(7)

【図9】



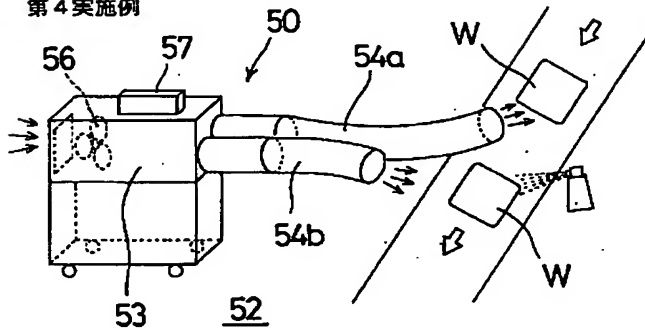
【図10】

第3実施例



【図11】

第4実施例



【図12】

第5実施例

